

## УЗГОЈНЕ МЕРЕ У КУЛТУРАМА ЦРНОГ БОРА ПОДИГНУТИМ НА СТАНИШТУ ПЛАНИНСКЕ ШУМЕ БУКВЕ У ЗАПАДНОЈ СРБИЈИ

ЉУБИВОЈЕ СТОЈАНОВИЋ<sup>1</sup>  
МИЛУН КРСТИЋ<sup>1</sup>  
ИВАН БЈЕЛАНОВИЋ<sup>1</sup>  
МАРИНА ВУКИН<sup>1</sup>

**Извод:** У раду су приказани резултати проучавања услова средине, састојинског стања, развоја појединачних стабала и квалитета састојине у вештачки подигнутим састојинама црног бора на станишту планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 1953). Истраживања су извршена на подручју ШГ „Ужице“ на Јеловој гори и Буковима. Проучаване културе бора су старости 55, односно, 45 година. Анализом развоја пречника и висина појединачних стабала од 20% најјачих у састојини дошло се до закључка о потреби и времену када треба започети са првим проредним сечама. На основу добијених резултата дефинисани су узгојни циљеви и извршен је избор најповољнијих узгојних мера у циљу унапређења стања и максималног коришћења производних могућности станишта.

**Кључне речи:** културе црног бора, планинска шума букве, састојинска структура, развој стабала, прореде.

### SILVICULTURAL MEASURES IN AUSTRIAN PINE PLANTATIONS ESTABLISHED ON THE SITE OF MONTANE BEECH FOREST IN WESTERN SERBIA

**Abstract:** The environmental conditions, stand status, the development of individual trees and stand quality in Austrian pine artificially established stands on the montane beech site (*Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 1953) were researched in the area of the Forest Estate “Užice” on Jelova Gora and Bukovi. The study pine plantations are 55, i.e., 45 years old. The analysis of diameter and height development of individual trees of 20% of the strongest trees in the stand points to the need and time of the first thinnings. Based on the study results the silvicultural goals were defined and the most suitable silvicultural measures were selected aiming at the enhancement of the stand status and the maximal utilisation of the site production capacity.

**Key words:** Austrian pine plantations, montane beech forest, stand structure, tree development, thinning.

## 1. УВОД, ПРОБЛЕМ И ЗАДАТАК РАДА

Истраживање примене узгојних мера у боровим културама у Србији представља сложен проблем и задатак с обзиром на бројност фактора који карактеришу актуелно стање ових састојина. То су, пре свега, различита станишта на којима су борове културе код нас подигнуте, проблем оправданости коришћења црног

<sup>1</sup> др Љубивоје Стојановић, ред. проф.; др Милун Крстић, ред. проф.; мр Иван Бјелановић, асистент; мр Марина Вукин, сарадник; Шумарски факултет Универзитета у Београду

бора у тако широком спектру еколошких услова, примењене различите густине садње и велики број површина на којима нису спроведене потребне узгојне мере.

Истраживање најповољнијих мера неге путем сеча прореда у вештачки подигнутим састојинама црног и белог бора на подручју западне Србије вршено је од стране знатног броја научних радника који се баве том проблематиком. Културе четинара подигнуте су на 125.800 ha у Србији (NFI; 2007), од чега на културе борове долази 86.000 ha или 68%. Културе црног бора, у односу на друге борове културе, заузимају највећу површину, од око 70.000 ha или 80% од укупне површине борових култура. Највећи део тих састојина подигнут је 60-тих година прошлог века (1950-1970), што указује на то да се оне налазе у фази развоја током које се врше интензивне проредне сече.

Културе црног бора које су предмет ових проучавања подигнуте су на буковом станишту, које еколошко-производним вредностима далеко надмашује захтеве ове врсте дрвећа према минералним материјама у земљишту.

Проучавање узгојних захвата, односно, проредних сеча у културама црног бора интензивно је започето већ од 70-тих година прошлог века од стране многих истраживача, и то: Радловић, С. (1957, 1972); Стојановић, Љ. *et al.* (1982, 1983, 1984, 1990, 2002, 2008); Тамениковић, В. *et al.* (1983, 1987); Бајић, В. (1990а, 1990б); Дражић, М., Раткнић, М. (1990); Томанић, Л. (1975, 1993, 1994); Томанић, Л. *et al.* (1990); Крстић, М. (1994) и др.

На основу овог кратког увида у досадашња проучавања наведене проблематике и заступљености култура црног бора у Србији, произашао је следећи задатак рада:

- проучити услове средине у истраживаним културама бора;
- истражити састојинско стање и развој појединачних стабала;
- извршити избор стабала будућности и дати предлог одговарајућих проредних сеча по начину, јачини захвата и интензитету проређивања.

## 2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Истраживање је обављено у вештачки подигнутим састојинама црног бора у западној Србији на подручју Јелове горе и Букова којима газдује ШГ „Ужице“. Подаци су прикупљени по принципу рада на сталним огледним пољима. Истражени су станишни услови, састојинско стање, развој појединачних стабала и квалитет састојине. Извршен је премер пречника свих стабала, а премер висина и узимање извртака само са потребног броја стабала у сваком дебљинском степену у циљу израчунавања запреминског прираста методом дебљинског прираста. Оцењиван је биолошки положај, квалитет дебла и крошње свих стабала. За дебљинску анализу на сваком локалитету узета су по три средња састојинска стабла црног бора од 20% најдебљих стабала. Подаци су обрађени на уобичајен начин рада који се примењује код овог типа истраживања.

### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

#### 3.1. Услови средине

##### 3.1.1. Географски положај, орографски и едафски услови

Истраживани локалитети на Јеловој гори и Буковима припадају Тарско-златиборском шумскопривредном подручју, представљају брдско-планинско подручје и рељефно су веома разуђени.

Истраживана вештачки подигнута састојина црног бора на **Јеловој гори** налази се на 960 m надморске висине, експозиција је западна и нагиб 5°. Геолошку подлогу чине разне шкриљаве стене које су склоне распадању и разарању, а земљиште је кисело смеђе са следећим особинама: иловасте и иловасто-песковите текстуре, добре порозности и водно-ваздушних особина, кисело до јако кисело, слабе до средње засићености базама, средње до јако хумусно. То су слабо до јако скелетна земљишта, код којих се са дужином скелетност повећава и средње дубока до дубока, а физиолошки посматрано и врло дубока. Фитоценолошки, истраживана састојина припада појасу планинске шуме букве (*Fagetum moesiaca montanum* В. Јов. 1953) са карактеристичним биљкама за силикатну геолошку подлогу и кисело земљиште: *Luzula nemorosa*, *Rubus hirtus*, *Poa nemoralis*, *Asperula odorata*, *Lactuca muralis*, *Vaccinium myrtillus*, *Viola silvestris*, *Fragaria vesca* и др. Вештачким подизањем састојине црног бора дошло је до промене у флористичком саставу и доминације купине у спрату приземне флоре.

Истраживана састојина црног бора на **Буковима** (слика 1) налази се на надморској висини од око 920 m, југоисточној експозицији и просечном нагибу од 11 до 13°. Геолошку подлогу чини дијабаз. Земљиште је еутрично смеђе (еутрични камбисол). Процес хумификације се одвија у правцу формирања сировог (mor) хумуса. Супстрат се физички распада. Земљиште припада текстурној класи иловаче, слабо је скелетно, дубоко (око 80-100 cm), умерено кисело и засићено базама (еутрично). У вештачки подигнутој састојини црног бора спрат жбуња је слабо развијен, али са већим бројем дрвенастих врста него у природним састојинама букве и вештачки подигнутим састојинама смрче и дуглазије. У овом спрату појављују се: леска (*Corylus avellana*), обични граб (*Carpinus betulus*), горски јавор (*Acer pseudoplatanus*), једносемени глог (*Crataegus monogyna*), дивља трешња (*Cerasus avium*), црни јасен (*Fraxinus ornus*), црна зова (*Sambucus nigra*), дивља ружа (*Rosa canina*), павит (*Clematis vitalba*), бљушт (*Tamus communis*), цер (*Quercus cerris*) и шумска ива (*Salix caprea*). Спрат приземне флоре добро је развијен, али је са малим бројем врста и закоровљен. Овде купина (*Rubus hirtus*) гради фаџијесе, а поред ње најчешће се јавља папрат (*Pteridium aquilinum*). Осим ове две биљне врсте, са малом бројношћу и покровношћу забележени су *Circaea lutetiana*, *Cerasus avium*, *Athyrium filix-femina* и *Tamus communis*. Подизањем састојина црног бора вештачким путем дошло је до осиромашења у флористичком саставу, односно, деградације која се одвија у правцу закоровљавања купинама - фаџијес *rubosum* (С вј е т и ć а н и н, R., В ј е л а н о в и ć, I., 2007).

На основу флористичког састава установљено је да су обе истраживане вештачки подигнуте састојине црног бора подигнуте на станишту планинске шуме

букве – *Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 1953 (Syn. *Asperulo odoratae-Fagetum moesiacaе* B. Jov. 1973).

### 3.1.2. Климатски услови

За потребе ових истраживања извршена је анализа метеоролошких података на основу десетогодишњих стационарних мерења (1993-2002) у полигонској станици на Јеловој гори\* која се налази на 833 m надморске висине. Ови климатски подаци се могу користити и за локалитет Букови који је релативно близу и на приближно истој надморској висини. Средња годишња температура ваздуха у посматраном периоду износи 9,5°C. Најнижа средња годишња температура ваздуха била је 1996. и износила је 8,1°C, а највиша 2000. године, 11,1°C. Средња месечна температура ваздуха не спушта се испод 0°C практично од децембра до марта (само је једне године у новембру била -0,1°C). Просечна средња температура ваздуха у току вегетационог периода (април - септембар) износи 15,5°C, док је у току пролећа 8,9°C, лети 18,6°C и зими 3,3°C. Средња максимална месечна температура ваздуха је у августу и износи 19,3°C, а средња минимална у јануару, -0,1°C. Најтоплији месеци су јул и август, са просечном средњом температуром ваздуха од 19,2°C до 19,3°C, а најхладнији су децембар и јануар, са 0,4°C и -0,1°C. У проучаваном периоду, најхладнији месец био је јануар 2000. године, са -3,3°C, а најтоплији био је август исте године са 22,5°C. Најхладнији и најтоплији месец у проучаваном периоду забележени су 2000. године, као и највиша средња годишња температура ваздуха од 11,1°C.

Средња годишња сума падавина на истраживаном локалитету у посматраном периоду износи 786 mm. Укупна количина падавина у вегетационом периоду износи 471 mm или 59,8%, у пролеће 188 mm или 23,9%; лети 232 mm или 29,6%; у јесен 225 mm или 28,6% и зими 141 mm или 17,9%. Из изложеног се може уочити да већа количина падавина падне у пролеће и лето, 53,5% од укупне количине падавина (420 mm), односно, у вегетационом периоду, када та количина износи 471 mm или 59,8% од укупне количине падавина током године. Месечне суме падавина показују да је највећа висина у току лета, када износи 29,6%, а најмања зими, 17,9% од укупне количине падавина током године, што је све од посебног значаја за развој шумске вегетације. У анализираном периоду, највећа количина падавина била је 1999. године - 972 mm, а најмања одмах следеће 2000. године током које је пало 494 mm.

Све ово указује на велику разлику у количини падавина између појединих година, чак и када се ради о релативно кратком временском интервалу од 10 година. Просечно, највећа количина падавина је у месецу септембру, 99 mm, а најмања у јануару, 38 mm. У вегетационом периоду, од априла до септембра, најмање је падавина у августу, 54 mm. Апсолутно највећа количина падавина по месецима у проучаваних 10 година била је 1999. године у јулу са 208 mm, а најмања 1995. године у октобру, 2 mm. Овакви подаци евидентно показују велику осцилацију количине падавина између појединих година посматраног периода у истим месецима. Међутим, укупна просечна количина падавина од 786 mm указује да на овом под-

\* Подаци за наведени период добијени су у Републичком хидрометеоролошком заводу Србије.

ручју падне довољна количина атмосферских талога за правилан развој шумске вегетације.

Изложеност утицају ваздушних струјања са запада доприноси већој количини падавина него што је то карактеристично за подручје источне и централне Србије, а утицај маритимне климе са југа утиче на појаву наглог топљења снега у пролеће и појаву сушних лета. Истраживано подручје, на основу свог географског положаја, припада умерено-континенталној клими. Узимајући у обзир надморску висину на којој се ови локалитети налазе (око 900 m) евидентно је да клима добија све изразитији планински карактер, на шта јасно указује израчунати климатски индекс за период 1993-2002. године од 48,31. Хидрички биланс потврђује хумидност климе, тако да шума и шумски засади имају током читаве године довољну количину влаге у земљишту. На основу свега изложеног, клима истраживаног подручја, које припада појасу планинских букових шума, по методу Thorntwite-Mather-a, припада умерено-хумидној клими типа В<sub>2</sub>.

### 3.1.3. Типолошка припадност

Типолошка припадност вештачки подигнутих састојина црног бора, одређе на основу детаљних проучавања услова средине, климатских фактора, земљишта и фитоценолошке припадности, дефинисана је као:

- **вештачки подигнута састојина црног бора на станишту планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 1953 fac. *rubosum*) на дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима;**
- **вештачки подигнута састојина црног бора на станишту планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 1953 fac. *rubosum*) на дубоком типичном еутричном смеђем земљишту на дијабазу.**



Слика 1. Култура црног бора на Буковима  
Figure 1. Austrian pine plantation on Bukovi

### 3.2. Састојинско стање

Основни подаци о истраживаним културама црног бора дати су у табелама 1 и 2. Имајући у виду да су истраживањем култура црног бора обухваћена два локалитета (Јелова гора и Букови) и да су обе састојине подигнуте у сличним станишним условима (станиште планинске шуме букве), али различите старости (55 година, односно, 45 година), посебно ће се извршити анализа састојинског стања по појединим локалитетима.

#### Јелова гора

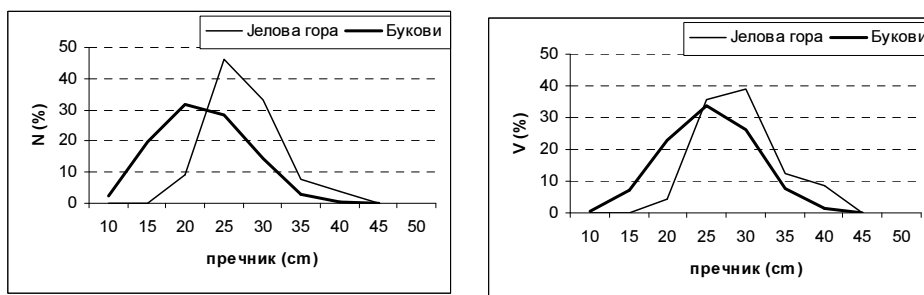
**Вештачки подигнута састојина црног бора на станишту планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum* В. Јов. 1953 fac. *rubosum*) на дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима**

Укупан број стабала износи 867 по ха. Сва стабла су распоређена у дебљинским степенима од 20 до 40 см. Максимум заступљености је у степену од 25 см, са учешћем од 46,2% од свих стабала у састојини. Средњи састојински пречник износи 27,9 см. Линија расподеле стабала по дебљинским степенима показује типичну расподелу једнодобних шума (графикон 1). Дрвна запремина износи 509,2 м<sup>3</sup>/ха, текући запремински прираст 10,8 м<sup>3</sup>/ха, а проценат прираста 2,12%. Расподела дрвне запремине по дебљинским степенима одговара расподели броја стабала, са једним максимумом у дебљинском степену од 30 см са 39,1% од целокупне дрвне запремине (графикон 1).

Резултати досадашњих истраживања у културама црног бора на различитим стаништима (С т о ј а н о в и ћ, Љ. *et al.*, 2008а, 2008б) показали су да те састојине, у старости од 55 година, постижу следеће вредности:

станиште-локалитет	н. в.	N/ха	V		I <sub>v</sub>	
			м <sup>3</sup> /ха	%	м <sup>3</sup> /ха	%
китњака и цера – Ражана	560	1617	430	130	9,4	154
китњака – Каона-Букови	730	633	303	92	4,8	79
црног бора и црњуше – Дивчибаре	750	1480	330	100	6,1	100
планинске букве – Јелова гора	950	867	509	154	10,8	177
смрче – Златар	1210	1384	442	134	8,3	136

На основу изложених резултата може се закључити да црни бор, као пионирска врста, и у екстремним станишним условима постиже знатне вредности произведене дрвне запремине. Ако се узме његово природно станиште, црни бор са црњушом, на локалитету „Под Ожњем“ - Дивчибаре, и вредност запремине и запреминског прираста као 100%, и стави у однос са вредностима на другим стаништима, јасно се види да је највећа производност на буковом станишту са 154 (177)%, па смрчевом са 134 (136)%, затим на станишту цера и китњака са 130 (154)%, док су постигнуте вредности на китњаковом станишту у лошим условима од 92 (79)% чак испод боровог станишта, односно, одговарају типичном боровом станишту.

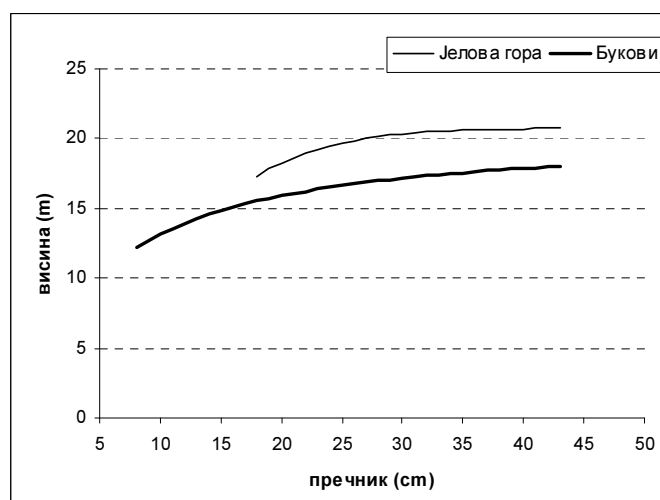


Графикон 1. Распореде стабала и запремине по дебљинским степенима  
 Diagram 1. Distribution of trees and volume per diameter classes

### Букови – Маљен

**Вештачки подигнута састојина црног бора на станишту планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 1953 fac. *rubosum*) на дубоком типичном еутричном смеђем земљишту на дијабазу**

Истраживана култура је старости око 45 година. Укупан број стабала по хектару износи 1431. Сва стабла су распоређена од дебљинског степена 10 до 40 cm са максимумом заступљености у степену од 20 cm, 31,9% од свих стабала у састојини. Линија распореде стабала по дебљинским степенима показује звонолику криву која карактерише једнодобне шуме. У поређењу са претходном културом линија распореде јасно показује одлике млађе састојине са израженом левом асиметријом и помереним максимумом заступљености ка тањим дебљинским степенима (графикон 1), односно, стрмијом висинском кривом помереном наниже и улево према тањим пречницима (графикон 2). Средњи састојински пречник износи 22,9 cm.



Графикон 2. Висинске криве  
 Diagram 2. Height curves

Дрвна запремина износи 470 m<sup>3</sup>/ha, текући запремински прираст 12,5 m<sup>3</sup>/ha и проценат прираста 2,6%. Максимум заступљености дрвне запремине налази се у дебљинском степену од 25 cm са 34,0% од целокупне дрвне запремине.

Табела 1. Основни подаци о истраживаној састојини  
Table 1. Basic data on the study stand

ГЈ „Јелова гора“		одељење 23 е		серија VI огледно поље I					
Надморска висина: 970 m		нагиб терена: 5°		експозиција: W					
<b>ТИПОЛОШКА ПРИПАДНОСТ: Вештачки подигнута састојина црног бора на станишту планинске шуме букве</b> ( <i>Fagetum moesiacae montatum</i> B. Jov. 1953) на киселом смеђем земљишту на шкрдљацима									
дебљ. степен (cm)	почетно стање			стабла будућности			дознака		
	N по ha	G м <sup>2</sup> /ha	V м <sup>3</sup> /ha	N по ha	G м <sup>2</sup> /ha	V м <sup>3</sup> /ha	N по ha	G м <sup>2</sup> /ha	V м <sup>3</sup> /ha
10									
15									
20	78	2,44	20,81				22	14,3	0,70
25	400	19,63	182,57				78	50,0	3,82
30	289	33,3	20,41	133	63,2	9,42	44	28,6	3,14
35	67	7,7	6,41	44	21,1	4,27	11	7,1	1,07
40	33	3,8	4,19	33	15,8	4,19			
45									
Σ	867	100	53,07	100	17,88	100	156	100	8,72
	d <sub>g</sub> = 27,9 cm			d <sub>g</sub> = 32,9 cm			d <sub>g</sub> = 26,7 cm		
	h <sub>g</sub> = 20,1 m			h <sub>g</sub> = 20,5 m			h <sub>g</sub> = 20,0 m		
	I <sub>v</sub> = 10,77 m <sup>3</sup> /ha			I <sub>v</sub> = 3,48 m <sup>3</sup> /ha			I <sub>v</sub> = 1,82 m <sup>3</sup> /ha		
	p <sub>iv</sub> = 2,12%			p <sub>iv</sub> = 1,96%			p <sub>iv</sub> = 2,20%		
	старост састојине: 55 год.			учешће стабала будућности			јачина дознаке		
				по N = 24,4%			по N = 17,9%		
	стање после сече			по G = 33,7%			по G = 16,4%		
711	44,35	426,45		по V = 34,8%			по V = 16,3%		
				по I <sub>v</sub> = 32,3%			по I <sub>v</sub> = 16,9%		



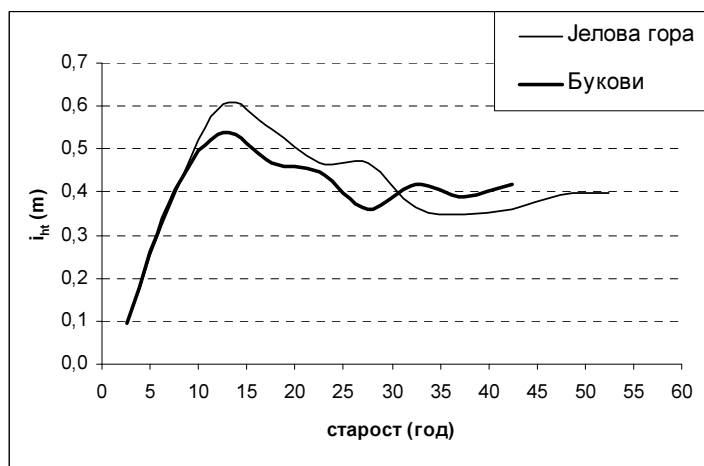
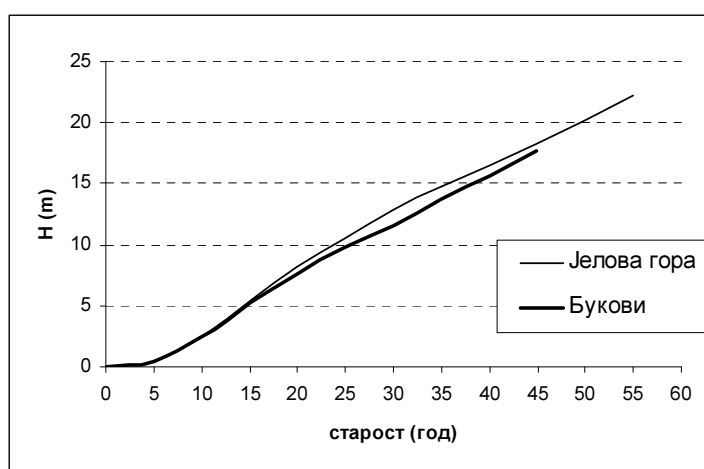
Табела 2. Основни подаци о истраживаној састојини  
Table 2. Basic data on the study stand

ГЈ „Букови“		одельење 21с		серија V огледно поље 1-4														
надморска висина: 920-930 m		нагиб терена: 11-13°		експозиција: SE														
ТИПОЛОШКА ПРИПАДНОСТ: <b>Вештачки подигнута састојина црног бора на станишту планинске шуме букве (<i>Fagetum montanae montanum</i> В. Јов. 1953 fac. <i>midum</i>) на дубоком типичном еутричном смеђем земљишту на лијабазу</b>																		
дебљ. степен (cm)	почетно стање			стабла будућности			дозначена стабла											
	N по ha	G м <sup>2</sup> /ha	V м <sup>3</sup> /ha	N по ha	G м <sup>2</sup> /ha	V м <sup>3</sup> /ha	N по ha	G м <sup>2</sup> /ha	V м <sup>3</sup> /ha									
10	31	2,2	0,25	0,4	1,46	0,3												
15	281	19,7	4,97	8,4	34,34	7,3	19	7,9	0,33	3,1	2,29	2,7						
20	456	31,9	14,33	24,3	108,27	23,0												
25	406	28,4	19,93	33,8	160,14	34,0	50	24,2	2,45	16,8	19,71	16,0	88	36,8	2,75	25,9	20,76	24,4
30	206	14,4	14,57	24,7	122,51	26,0	119	57,6	8,39	57,3	70,54	57,1	38	15,8	2,65	24,9	22,28	26,2
35	44	3,1	4,21	7,1	36,65	7,8	31	15,2	3,01	20,5	26,18	21,2	6	2,6	0,60	5,7	5,24	6,2
40	6	0,4	0,79	1,3	7,04	1,5	6	3,0	0,79	5,4	7,04	5,7						
Σ	1431	100	59,03	100	470,43	100	206	100	14,63	100	123,46	100	238	100	10,62	100	85,06	100
			d <sub>g</sub> = 22,9 cm			d <sub>g</sub> = 30,1 cm			d <sub>g</sub> = 23,9 cm									
			h <sub>g</sub> = 16,4 m			h <sub>g</sub> = 17,2 m			h <sub>g</sub> = 16,5 m									
			I <sub>v</sub> = 12,46 m <sup>3</sup> /ha			I <sub>v</sub> = 3,29 m <sup>3</sup> /ha			I <sub>v</sub> = 2,24 m <sup>3</sup> /ha									
			P <sub>iv</sub> = 2,65%			P <sub>iv</sub> = 2,66%			P <sub>iv</sub> = 2,63%									
			старост састојине: 45 год.			учешће стабала будућности			јачина дознаке									
			стање после сече			по N = 14,8%			по N = 16,6%									
			1175			по G = 24,8%			по G = 18,0%									
			48,41			по V = 26,2%			по V = 18,1%									
			385,37			по I <sub>v</sub> = 26,4%			по I <sub>v</sub> = 18,0%									

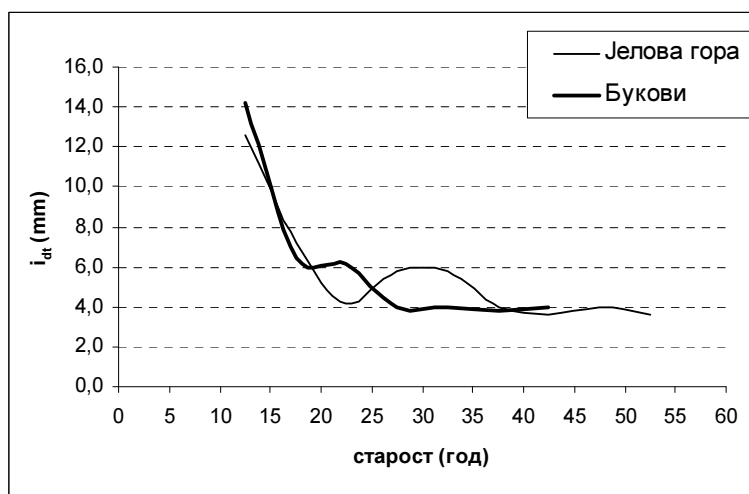
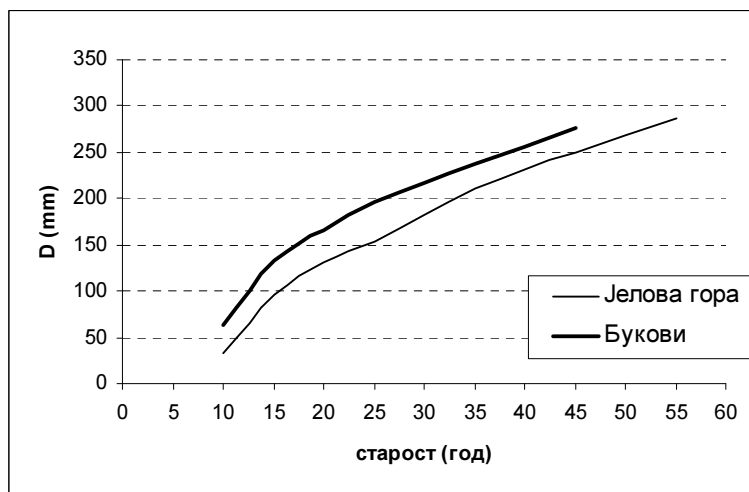
### 3.3. Развој стабала

Анализа развоја висина и пречника стабала од 20% најјачих у обе састојине дата је на графикону 3 и 4.

На основу тока линија развоја висина и текућег висинског прираста може се констатовати да је на оба локалитета развој висина идентичан. Кулминација текућег висинског и дебљинског прираста наступа истовремено између 10. и 15. године, што је позната чињеница када се ради о вештачки подигнутим састојинама. Све ово указује на потребу и значај извођења првих узгојних захвата, односно, проредних сеча у раном периоду већ између 15. и 20. године старости културе.



Графикон 3. Развој и текући прираст висина  
Diagram 3. Height development and current increment



**Графикон 4.** Развој и текући прираст пречника  
**Diagram 4.** Diameter development and current increment

### 3.4. Прореде

Оцена биолошког положаја, квалитета дебла и крошњи свих стабала у састојини дата је у табели 3. Из изложених података јасно се види да се ради о хелиофитној врсти дрвећа, па је учешће стабала у подстојном делу састојине незнатно. Квалитетно дебло и крошњу има око 60 до 70% од свих стабала у састојини, с тим што је за око 10% квалитетнија састојина на Јеловој гори у односу на културу на Буковима. Ово је резултат проредних сеча, односно, веће старости (за око 10 година) састојине на Јеловој гори и спроведене још једне проредне сече,

чиме је уклоњен један део стабала лошије круне и дебла те је релативно поправљен квалитет састојине у целини.

У проучаваним културама црног бора издвојено је око 210 стабала будућности по ха, чији је средњи пречник 32,9 см, односно, 30,1 см и већи је од средњег састојинског пречника за 5 см, односно, 7,2 см, што јасно указује на то да су ова стабла изабрана у производном делу састојине.

**Табела 3.** Биолошки положај стабала, квалитет дебла и крошње

**Table 3.** Crown classes, stem and crown quality

	биолошки положај (%)	квалитет дебла (%)	квалитет крошње (%)
Јелова гора			
1 - добар	62,8	73,1	67,9
2 - средњи	35,9	24,4	28,2
3 - лош	1,3	2,6	3,8
Букови			
1 - добар	56,8	58,1	56,5
2 - средњи	37,5	29,2	28,0
3 - лош	5,7	12,7	15,5

Имајући у виду да се ради о културама црног бора на врло продуктивним стаништима, што показују и високе вредности дрвне залихе од 470 до 510 m<sup>3</sup>/ха и текућег запреминског прираста од 10,8 до 12,5 m<sup>3</sup>/ха, предложена је мешовита селективна прореда умерене јачине захвата од 16 до 18% по N и V. Прореда је више мешовитог карактера, где је средњи пречник дозначених стабала приближно исти средњем састојинском пречнику. Проредни етат износи око 85 m<sup>3</sup>/ха.

Циљ узгојних захвата у истраживаним културама црног бора је спровођење свих прописаних газдинских мера до краја опходње, а после тога, неопходно је омогућити повратак аутохтоних врста дрвећа, у циљу бољег и квалитетнијег коришћења истраживаног станишта које карактеришу високе производне вредности.

#### 4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу извршених детаљних проучавања у вештачки подигнутим састојинама црног бора на подручју Јелове горе и Букова, старости 55, односно, 45 година, дошло се до следећих закључака:

- проучаване културе су типолошки дефинисане као:
  - **вештачки подигнута састојина црног бора на станишту планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 1953 fac. *rubosum*) на дубоком киселом смеђем земљишту на шкриљцима;**
  - **вештачки подигнута састојина црног бора на станишту планинске шуме букве (*Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 1953 fac. *rubosum*) на дубоком типичном еутричном смеђем земљишту на дијабазу;**
- култура црног бора на Јеловој гори, старости 55 година, има укупан број стабала 867 по ха, средњи састојински пречник 27,9 см, укупну дрвну запремину

509 m<sup>3</sup>/ha и текући запремински прираст 10,8 m<sup>3</sup>/ha. Издвојено је око 210 стабала будућности чији је средњи пречник 32,9 cm. Извршена је проредна сеча умерене јачине захвата са 156 стабала по ha или 82,7 m<sup>3</sup>/ha, што одговара захвату од око 18% по N и 16,3% по V;

- у састојини црног бора на Буковима старости 45 година, укупан број стабала износи 1431 по ha, а средњи састојински пречник 22,9 cm. Дрвна запремина је 470 m<sup>3</sup>/ha и текући запремински прираст 12,5 m<sup>3</sup>/ha. Издвојено је 206 стабала будућности чији је средњи пречник 30,1 cm. Проредном сечом обухваћено је 238 стабала по ha или 16,6%, а по дрвној запремини 85,1 m<sup>3</sup>/ha или 18,1%.
- на основу добијених резултата може се закључити да у културама црног бора на истраживаним стаништима треба изводити, у овој фази развоја, мешовите селективне прореди, умерене јачине захвата, са интензитетом проређивања од 10 год. Проучаване културе бора треба довести до краја опходње, а затим вратити аутохтоне лишћарске врсте дрвећа, карактеристичне за станиште планинске шуме букве.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Б а ј и ћ, В. (1990): Прилог унапређењу технологије проредних сеча шумских култура црног бора. Публикација *Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице, књига II*, Београд, стр. 215-230.
- Б а ј и ћ, В. (1990): Истраживање и оптимализација технолошких метода проређивања култура црног бора. Докторска дисертација. Шумарски факултет, Београд.
- Д р а ж и ћ, М., Р а т к н и ћ, М. (1990): Утицај прореди на развој култура белог и црног бора на неким стаништима букве. Публикација *Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице, књига II*, Београд, стр. 155-169.
- К р с т и ћ, М. (1994): Прилог отклањању неких дилема око критеријума приликом извођења прореди у вештачки насталим састојинама бора. Зборник радова са саветовања: *Узгојно-биолошки и економски значај прореди у шумским културама и младим састојинама Србије*, одржаног 22-24.09.1993. у Б. Ковиљачи. Београд.
- Р а д у л о в и ћ, С. (1957): Резултати проучавања развоја црног и белог бора на станишту китњак-граб на Авали и огледи прореди у њиховим састојинама. Шумарство бр. 11-12, УШИТС, Београд, стр. 667-688.
- Р а д у л о в и ћ, С. (1972) Прилог питању утицаја прореди на развој црног и белог бора на Делиблатској пешчари. Шумарство бр. 1-2, УШИТС, Београд, 25-39.
- С т а м е н к о в и ћ, В., С т о ј а н о в и ћ, Љ., В у ч к о в и ћ, М., К р с т и ћ, М. (1983): Истраживања стања и развоја култура црног бора и избор најповољнијих мера неге путем сеча прореди код Мачката. Гласник Шумарског факултета Серија А "Шумарство", Београд.
- С т а м е н к о в и ћ, В., С т о ј а н о в и ћ, Љ., В у ч к о в и ћ, М., К р с т и ћ, М. (1987): Истраживање стања и развоја култура црног бора и увођење оптималних биоэколошких решења у прореди и њиховог утицаја на даљи развој и продуктивност. Публикација *Унапређење шума и шумарства региона Т. Ужице*, Београд, стр. 117-143.
- С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М. (1982): Истраживање најповољнијих мера неге путем сеча прореди различитог начина и интензитета на развој култура црног бора на Маљену. Гласник Шумарског факултета бр. 58, Београд, стр. 75-83.

- С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М. (1983): Истраживања најповољнијих мера неге путем сеча прореда различитог начина и интензитета на развој култура црног бора – Ражана. Саветовање – Т. Ужице. (1-5).
- С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М. (1984): Резултати истраживања сеча као мера неге у културама бора подигнутим на буковом станишту (*Fagetum montanum* Rud.) на Маглешу. Гласник Шумарског факултета Серија А, бр 62, Београд, стр. 131-148.
- С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., Б о б и н а ц, М. (1990): Резултати истраживања оптимализације мера неге путем сеча прореда у културама црног и белог бора на подручју Србије. Саветовање *Савремене методе пошумљавања, неге и заштите у очувању и проширењу шумског фонда Србије*. Зборник радова, Аранђеловац, стр. 407-420.
- С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., Ј е в ђ о в и ћ, Д., Т о д о р о в и ћ, Н. (2002): Прореде у вештачки подигнутим састојинама црног и белог бора на подручју Ужица. *Прореде у културама бора*, ЈП „Србијашуме“ - Београд и Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд, стр. 53-95.
- С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., В у к и н, М., Б ј е л а н о в и ћ, И. (2008а): Стање и предлог проредних сеча у култури црног и белог бора на Златару. Шумарство бр. 3, Београд, стр. 103-117.
- С т о ј а н о в и ћ, Љ., К р с т и ћ, М., Б ј е л а н о в и ћ, И. (2008б): Састојинско стање и проредне сече у културама црног бора на Маљену. Шумарство бр. 4, Београд, стр. 15-29.
- Т о м а н и ћ, Л. (1975): Истраживање проблема обнављања црног бора на Гочу. Шумарство бр. 6, Београд, стр. 13-22.
- Т о м а н и ћ, Л. (1994): Стање шумског фонда најзаступљенијих врста дрвећа у Србији. Шумарство бр. 3-5, Београд, стр. 31-47.
- Т о м а н и ћ, Л. (1994): Истраживања продуктивности, развоја и начина газдовања културама црног бора на буково-јеловим стаништима на Гочу. *Узгојно-биолошки и економски значај прореда у шумским културама и младим шумама*, зборник радова, ЈП за газдовање шумама „Србијашуме“ - Београд, Београд, стр. 51-59.
- Т о м а н и ћ, Л., Б а н к о в и ћ, С., В у ч к о в и ћ, М., М е д а р е в и ћ, М., С е к у л и ћ, С., М и л о ш е в и ћ, М. (1990): Истраживање култура црног бора у Србији. *Савремене методе пошумљавања, неге и заштите у очувању и проширењу шумског фонда Србије*, зборник радова, Аранђеловац, стр. 158-162.
- С в ј е т и ć а н и н, R., В ј е л а н о в и ć, I. (2007): Promene florističkog sastava u veštački podignutim sastojinama četinarara na staništu planinske šume bukve na području Bukova. *Proceeding of the 9<sup>th</sup> Symposium of flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions*. Niš, September 1-3, 2007, str. 199-204.

SILVICULTURAL MEASURES IN AUSTRIAN PINE PLANTATIONS ESTABLISHED  
ON THE SITE OF MONTANE BEECH FOREST IN WESTERN SERBIA

*Ljubivoje Stojanović*  
*Milun Krstić*  
*Ivan Bjelanović*  
*Marina Vukin*

S u m m a r y

The research was performed in the area of Jelova Gora and Bukovi in Austrian pine plantations aged 55, i.e., 45 years. The study plantations were typologically defined as: **artificially established stand of Austrian pine on the site of montane beech forest** (*Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 1953 fac. *rubosum*) **on deep acid brown soil on schists**; and **artificially established stand of Austrian pine on the site of montane beech forest** (*Fagetum moesiacaе montanum* B. Jov. 1953 fac. *rubosum*) **on deep typical eutric brown soil on diabase**. The characteristics of Austrian pine plantation on Jelova Gora, aged 55 years, are as follows: total number of trees 867 per ha, mean stand diameter 27.9 cm, total wood volume 509 m<sup>3</sup>/ha and current volume increment 10.8 m<sup>3</sup>/ha. About 210 future trees were selected, with mean diameter 32.9 cm. The thinning of moderate thinning weight with 156 trees per ha, or 82.7 m<sup>3</sup>/ha, which corresponds to the thinning of about 18% per N and 16.3% per V. In Austrian pine stand on Bukovi, aged 45 years, total number of trees was 1431 per ha, mean stand diameter 22.9 cm, wood volume was 470 m<sup>3</sup>/ha and current volume increment was 12.5 m<sup>3</sup>/ha. 206 future trees were selected, with mean diameter 30.1 cm. Thinning accounted for 16.6%, or 238 trees per ha, and 18.1% of wood volume or 85.1 m<sup>3</sup>/ha. Based on the study results, it can be concluded that on the study sites in Austrian pine plantations in this stage of development, it is necessary to perform the mixed selective thinning of moderate thinning weight, with thinning interval of 10 years. The study pine plantations should be maintained till the end of the rotation, which should be followed by the reintroduction of the autochthonous broadleaf tree species, characteristic of the sites of montane beech forests.